

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

2854595

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 54120498 A2 790919 <No. of Patents: 001>

LASER MACHINING (English)

Patent Assignee: HITACHI LTD

Author (Inventor): YAMAGUCHI HIROSHI; MITANI MASAO; MIZUKOSHI KATSUROU

IPC: *B23K-026/00;

JAPIO Reference No: *030144M0000098;

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 54120498	A2	790919	JP 7826580	A	780310 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 7826580 A 780310

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00468498

LASER MACHINING

PUB. NO.: 54-120498 [JP 54120498 A]

PUBLISHED: September 19, 1979 (19790919)

INVENTOR(s): YAMAGUCHI HIROSHI

MITANI MASAO

MIZUKOSHI KATSURO

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 53-026580 [JP 7826580]

FILED: March 10, 1978 (19780310)

INTL CLASS: [2] B23K-026/00

JAPIO CLASS: 25.2 (MACHINE TOOLS -- Cutting & Grinding)

JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS)

JOURNAL: Section: M, Section No. 82, Vol. 03, No. 144, Pg. 98,
November 28, 1979 (19791128)

ABSTRACT

PURPOSE: For efficient machining, to contact thin film having a high laser-beam absorption factor and easy of laser machining closely with the surface of a material having a low laser-beam absorption factor.

CONSTITUTION: The laser beam 2 coming out of a YAG laser oscillator 1 is reflected by a reflector 3 and condensed on the surface of the work placed on a placement table 6 by a condenser lens 4 to make working thereof. Said work 5 is a thin $\text{In}(\text{sub } 2)\text{O}(\text{sub } 3)$ film 7 vapourized on the a glass substrate 8 so as to have a thickness of several 100 angstroms. A thin color paint film 9 is provided on said film 7 because of the latter's low absorption factor. The black ink for drawing which has a high YAG laser absorption factor and easy of laser machining is used as said color paint so as to have a thickness of 500 - 20,000 angstroms.

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54-120498

⑬Int. Cl.²

識別記号

⑭日本分類

庁内整理番号

⑮公開 昭和54年(1979)9月19日

B 23 K 26/00

74 N 7

6570-4 E

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑯レーザ加工法

株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰特 願 昭53-26580

⑱発 明 者 水越克郎

⑲出 願 昭53(1978)3月10日

横浜市戸塚区吉田町292番地

⑳発 明 者 山口博司

株式会社日立製作所生産技術研究所内

横浜市戸塚区吉田町292番地

株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

同 三谷正男

番1号

横浜市戸塚区吉田町292番地

㉒代 理 人 弁理士 薄田利幸

明細書の序言(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称 レーザ加工法

2. 特許請求の範囲

1. レーザ光に対する吸収率の低い物体の表面に、レーザ光に対する吸収率が高く、かつ、レーザ加工が容易な薄膜を付着させ、この薄膜に対して、レーザ光を照射して、この薄膜と下部の物体と加工することを特徴とするレーザ加工方法。

2. ガラス基板上に形成された透明材料の薄膜上で、レーザ光に対する吸収率が高く、かつ、レーザ加工が容易な薄膜を付着させ、この上からレーザ光を照射して薄膜および透明材料、薄膜を加工することを特徴とするレーザ加工方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はレーザ光に対する吸収率の低い物体を加工するレーザ加工方法に関するものである。レーザ加工法はレーザ光をレンズ等の光学素子により物体表面の狭い領域に集光して、この

領域の物体にレーザ光を照射させて融解・蒸発・飛散させ加工を行う技術である。したがってレーザ光に対する吸収率の低い物体に対してはレーザ加工を行うことは困難である。例えば極めて反射率の高い金属材料、特に表面仕上げ精度の高いものはレーザ加工を行うことは困難である。又、極めて透過率の高い材料、例えばガラス・サファイヤ・In₂O₃薄膜などもレーザ加工を行うことが困難である。これらの物体においては通常レーザ加工において用いられるルビーレーザー、YAGレーザー、ガラスレーザー、色素レーザー、Arレーザー等の可視光から近赤外光の領域、領域のレーザ光に対する吸収率は極めて低く、高々数%にすぎない。照射された残りのレーザ光は被加工物体の表面において反射されるか、または透過してしまい、加工に用いられないので、実際に加工に用いるレーザ出力の数10倍以上のレーザを照射する必要がある。効率が低く、設備的にも高価なものとなる。

本発明の目的は上記した従来技術の欠点をな

くし、レーザに対する吸収率の低い物体に対して効率よくレーザ加工を行なうレーザ加工方法を提供するにある。

即ち本発明においてはレーザ光に対する吸収率の低い被加工物の表面に、レーザ光に対する吸収率が高くレーザ加工の容易な薄膜を形成させる。例えば着色塗料を塗布する、着色材料を蒸着する。

この状態においてレーザ光を照射すればこのレーザ光に対する吸収率の高い薄膜によってレーザ光のエネルギーの大部分は吸収され、熱エネルギーに変化する。この薄膜は直ちに蒸発・除去されるが、同時にこれに密着した被加工物に熱エネルギーを伝える。

上記薄膜はレーザ光に対する吸収率が高いのみならずレーザ加工が容易な材料でできているかつその厚さも薄いので吸収したレーザのエネルギーのわずかな部分のみがその加工に使われることとなり、大部分のエネルギーはこれに密着した被加工物に伝えられ、これにより被加工物

は加工される。また、この薄膜の厚みを例えば数 μm 以下程度に薄くしておけば集光照射されるレーザ光のパワー密度分布と、薄膜を通して被加工物表面が受けとる熱エネルギーによるパワー密度分布とはほぼ一致することとなる。したがって薄膜がないときと比較して加工径が増加する程度は小さく、そのため微細、高精度の加工ができる。

また、レーザ光を照射しない部分においては、加工後も上記の薄膜が残留することになるが、これはその薄膜材料と付着法に応じて洗浄・エッチング等の手段により除去する。

以下本発明の実施例を記する。図1図においてYAGレーザ発振器1より出たレーザビーム2は反射鏡3によって反射され集光レンズ4によって照射台6の上に設置された被加工物5の表面に集光されこれを加工する。被加工物は図2図に示すようにガラス基板8の上に蒸着された厚さ約100 \AA の In_2O_3 薄膜7である。YAGレーザ光に対する In_2O_3 薄膜の吸収率はきわめて低

く4~7%程度にすぎない。したがってきわめて加工が困難であり、これを加工するためにはレーザのエネルギー密度として数 $1000\text{J}/\text{cm}^2$ が必要であった。そこで図3図に示すように In_2O_3 薄膜7の上に着色塗料薄膜を塗布した。着色塗料としてはYAGレーザの波長に対して吸収率が高かつレーザ加工の容易な炭黒用の黒インクを用い、これを500~20000 \AA の厚さに塗布した。この結果加工に必要なレーザのエネルギー密度は数 $10\text{J}/\text{cm}^2$ に低下した。レーザを照射しない部分に残留する着色塗料薄膜は加工後有機溶剤で洗浄することにより容易に除去することができた。

以上透明薄膜をレーザで加工する場合の例を記したが、透明なガラス、サファイヤ等、あるいは高反射率の金属等に対してもこのように吸収性が高くレーザ加工が容易な薄膜を表面に付着させることにより同様の効果が得られることは上記したことにより明らかである。

4. 図面の簡単な説明

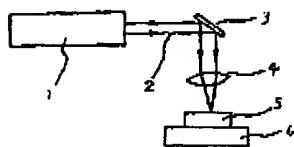
図1図はレーザ加工法を示す図、図2図はガラス基板とその上に形成された In_2O_3 薄膜の断面図、図3図は着色塗料を塗布した In_2O_3 薄膜とガラス基板の断面図である。

符号の説明

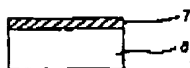
- 1... YAGレーザ発振器
- 2... レーザビーム
- 3... 反射鏡
- 4... 集光レンズ
- 5... 被加工物
- 6... 照射台
- 7... In_2O_3 薄膜
- 8... ガラス基板
- 9... 着色塗料薄膜

代議人弁護士 薄田利幸

図面の浄書(内容に変更なし)
才 1 図



才 2 図



才 3 図



特開第54-120498(3)
手続補正書(方式)
昭和53年6月1日

特許庁長官殿

明 示 の 為

昭和53年特許第26580号

発 明 の 名 称 レーザ加工法

補正をする者

特許出願人

株式会社日立製作所 日立製作所

代 理 人

東京都千代田区千代田一丁目5番1号

株式会社日立製作所内 日立製作所(大田)

(7217) 弁護士 藤 田 利 雄

補正の目的 日付 昭和53年5月30日(特送日)

補正の対象 請求全文、明細書全文及び図面全部

補正の内容 請求、明細書及び図面の浄書(内容に変更なし)

